

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63095347
PUBLICATION DATE : 26-04-88

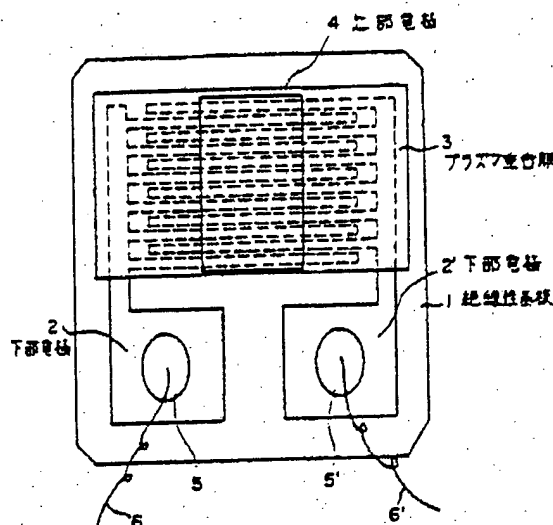
APPLICATION DATE : 09-10-86
APPLICATION NUMBER : 61240258

APPLICANT : NOK CORP;

INVENTOR : SUGIYAMA YASUSHI;

INT.CL. : G01N 27/12

TITLE : MOISTURE SENSOR



ABSTRACT : **PURPOSE:** To improve resistance to water and heat and response, by covering the surfaces of conductive comb-shaped lower electrodes formed on an insulating substrate with a plasma polymer film of organic silicon compound to form an upper electrode on the plasma polymer film.

CONSTITUTION: Conductive comb-shaped lower electrodes 2 and 2' are formed on an insulating substrate 1 made of glass or the like, the surfaces thereof are covered with a plasma polymer film 3 with the thickness of about 500-20,000 \AA in general and an upper electrode 4 is formed on the polymer film 3. That portion of drawing electrode portion not covered with the polymer film 3 is provided with leads 6 and 6' by the use of solder or silver pastes 5 and 5'. With such an arrangement, the resistance to water and heat and response can be improved.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭63-95347

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月26日

G 01 N 27/12

G-6843-2G

K-6843-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 湿度センサ

⑮ 特 願 昭61-240258

⑯ 出 願 昭61(1986)10月9日

⑰ 発 明 者 杉 山 靖 神奈川県茅ヶ崎市赤松町1-1

⑱ 出 願 人 エヌオーケー株式会社 東京都港区芝大門1丁目12番15号

⑲ 代 理 人 弁理士 吉田 俊夫

明 永田 隆

1 発明の名称

湿度センサ

2 特許請求の範囲

1. 絶縁性基板上に形成させた導電性くし型下部電極の表面を、有機けい素化合物プラズマ重合膜で覆い、該プラズマ重合膜上に上部電極を形成せしめてなる湿度センサ。

2. 有機けい素化合物プラズマ重合膜がメトキシ基またはエトキシ基を含有する有機けい素化合物のプラズマ重合膜である特許請求の範囲第1項記載の湿度センサ。

3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、湿度センサに関する。更に詳しくは、容量検出型の湿度センサに関する。

(従来の技術)

従来、高分子膜を感湿膜とする湿度センサには、抵抗検出型と容量検出型のものがある。前者は、絶縁性基板上に形成させた導電性くし型電極の表

面を高分子電解質よりなる膜状体で被覆した構造をとっており、この高分子感湿膜は結露水に溶解し易く、また数 μm という膜厚のため温度応答性が悪く、相対湿度検出範囲(約30~90%RH)も狭いという欠点を一般に有している。

また後者は、抵抗検出型の構造でのくし型電極を下部電極とし、更に高分子感湿膜の上に上部電極を形成させ、これによって高分子膜を上、下部電極で挟んだ構造をとっており、抵抗検出型のものと比較して、耐水性や相対湿度検出範囲(0~100%RH)の点では良いものの、やはり高分子膜の厚膜のため応答性が数分程度と悪く、また膜の耐熱性も一般に50℃程度と低いため、湿度センサとしての使用に限界がみられる。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明者は容量検出型湿度センサにみられるこうした欠点を解消させ、特に応答性の点ですぐれた湿度センサを得るべく種々検討を重ねた結果、上、下部電極間に設置される高分子感湿膜を有機けい素化合物のプラズマ重合膜で形成させること

特開昭 63-95347 (2)

により、かかる課題が効果的に解決されることを見出した。

(問題点を解決するための手段)および(作用)

従って、本発明は容量検出型の湿度センサに係り、この湿度センサは、絶縁性基板上に形成させた導電性くし型下部電極の表面を、有機けい素化合物のプラズマ重合膜で覆い、該プラズマ重合膜上に上部電極を形成せしめてなる。

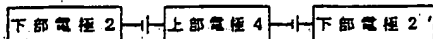
容量検出型の湿度センサは、低抵抗検出型のものが感湿膜を形成している電解質が湿度によって解離イオン量を変化させ、それによって湿度センサの低抵抗を変化させるという原理に基づいているのに対し、感湿膜が非電解質から形成され、湿度によって一定の誘電率を有する水分子の感湿膜中の濃度が増減し、それによって容量が増減するという原理に基づいている。

本発明においては、かかる感湿膜として有機けい素化合物、好ましくはビニルトリメトキシシラン、ビニルメチルジエトキシシラン、メチルジエトキシシランなどのメトキシ基またはエトキシ基

を含有する有機けい素化合物のプラズマ重合膜が用いられる。有機けい素化合物のプラズマ重合膜は、絶縁性基板との接着性にすぐれ、特にアルコキシ基を含有する有機けい素化合物は重合膜の堆積速度が大きく、また膜中に Si-O-Si 結合を形成させるため強固な膜を形成させる。

図面の第 1 図は、本発明に係る容量検出型の湿度センサの一態様を示すその平面図であり、絶縁性基板 1 上に導電性くし型電極 2、2' が形成され、その表面は一般に約 500 Å ~ 20000 Å (2 μm) 程度の膜厚を有する上記プラズマ重合膜 3 によって覆われており、このプラズマ重合膜の上には上部電極 4 が形成されている。

このように構成される湿度センサの容量検出は、下部電極 2、2' 間の距離が長く、そのままでは上部電極の容量が小さいため、中間電極として作用し、結局下部電極 2、2' 間に蓄積される容量として検出される。従って、この湿度センサの等価回路は、次の如くとなる。



なお、この 2、2' の符号によって指示される、プラズマ重合膜によって覆われていない取出電極部分には、半田付けあるいは銀ペースト 5、5' により、リード線 6、6' が取り付けられている。

絶縁性基板としては、一般にガラス、石英、アルミナ、セラミックスなどが用いられるが、感湿素子への温度追従性が更に良好なことが望まれる場合などには、やはり本出願人によって提案されているシリコン基板表面を酸化して形成させた絶縁膜(特願昭 60-122,548 号)なども用いることができる。

これらの絶縁性基板上へ下部電極として導電性くし型電極を形成させるに際しては、まず絶縁性基板上に、ステンレススチール、ハステロイ C、インコネル、モネル、金などの耐食性金属や銀、アルミニウムなどの電極形成材料金属をスパッタリング法、イオンプレーティング法などにより、

約 0.1~0.5 μm 程度の厚さの薄膜を形成させ、次にそこにフォトリソグロブパターンを形成させる。

例えばアルミニウムの場合は、このようにして形成された電極形成材料金属薄膜へのフォトリソグロブパターンの形成は、周知のフォトリソグロブ工程を適用することによって行われる。即ち、金属薄膜上にフォトリソグロブコーティングを行ない、そこにくし型電極のパターンの陰像または陽像を焼付けたガラス乾板を重ね、光照射による焼付けおよび現像によって行われる。この後、湿式化学エッチングが行われるが、エッチング液としては、リン酸-硫酸-無水クロム酸-水(重量比 65:15:5:15)混合液、BHF(フッ酸系)、塩化第 2 鉄水溶液、硝酸、リン酸-硝酸混合液などが用いられる。

あるいは、基板上に溶剤可溶性樹脂のフォトリソグロブパターンを形成させた後、順次クロムおよび金を蒸着させ、フォトリソグロブを溶剤で溶解除去する方法、基板上に金ペーストを用いてスクリーン印刷法を適用する方法などによっても導電性くし型電極の形成を行なうことができる。

特開昭63-95347 (3)

このようにして絶縁性基板上に形成させた導電性くし型下部電極の表面は、有機けい素化合物のプラズマ重合膜で覆われる。プラズマ重合は、真空プラズマ重合装置内に有機けい素化合物を数ミリ〜数 Torr の圧力になる迄導入し、そこに数〜数十 W の放電出力の高周波電力を供給することにより行なわれる。

その後、プラズマ重合の場合と同様に必要なマスキングを施し、蒸着装置内で金、白金などを約 200〜400 Å の膜厚で蒸着させ、上部電極を形成させる。

(発明の効果)

本発明に係る湿度センサは、容量検出型のため、そもそも相対湿度検出範囲が広いばかりではなく、感度膜として有機けい素化合物、特に高架橋化されるメトキシ基またはエトキシ基を含有する有機けい素化合物のプラズマ重合膜が用いられているため、耐水性、耐熱性が改善され、また応答性の点でもすぐれている。

(実施例)

容量がほぼ直線的に変化することが分かる。

また、この湿度センサを 150℃ に加熱する耐熱試験を行なうと、第 3 図のグラフに示されるような結果が得られた。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明に係る湿度センサの一実施例の平面図である。第 2 図は、この湿度センサを用いた場合の相対湿度に対する静電容量の関係を示すグラフである。また、第 3 図は、この湿度センサの耐熱試験の結果を示すグラフである。

(符号の説明)

- 1 絶縁性基板
- 2, 2' 下部電極
- 3 プラズマ重合膜
- 4 上部電極

次に、実施例について本発明を説明する。

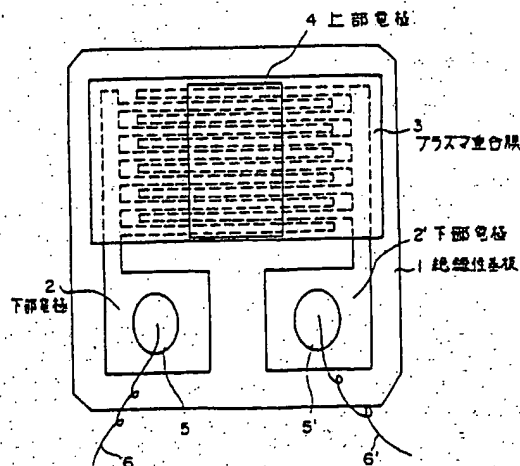
実施例

ガラス基板上にフォトリソストによりくし型電極と反対のパターンを形成させた後、蒸着法によりクロムを 500 Å の膜厚で、次いで金を 1000 Å の膜厚で蒸着させた後、フォトリソストを溶解させて、導電性くし型電極を形成させた。

これを、プラズマ重合装置内に収容し、装置内を 1×10^{-4} Torr に減圧した後、そこに 6×10^{-4} Torr のメチルトリメトキシシランを導入し、放電出力 60 W の高周波電力を印加することにより、膜厚 5000 Å のプラズマ重合膜を形成させた。次に、蒸着装置内に移し、プラズマ重合膜上に膜厚 200 Å の金薄膜を上部電極として形成させた。なお、これらの 2 工程は、いずれも必要なマスキングの下に行なわれた。

このようにして形成された容量検出型の湿度センサについて、相対湿度に対する静電容量を測定すると、第 2 図のグラフに示されるような結果が得られた。この結果から、相対湿度に対して静電

第 1 図

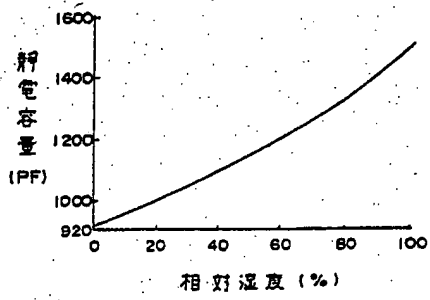


代理人

弁理士 百 田 俊 夫

特開昭63-95347 (4)

第 2 図



第 3 図

